

PAT-NO: JP407201231A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07201231 A  
TITLE: HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTOR  
ELEMENT WIRE  
PUBN-DATE: August 4, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAGATA, MASAKATSU  
ONO, MIKIYUKI  
NAKAJIMA, TAKENORI  
IWAZAWA, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A

APPL-NO: JP05338368  
APPL-DATE: December 28, 1993

INT-CL (IPC): H01B012/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a high-temperature superconductor element wire capable of increasing the maximum current that can be supplied to a superconductive cable.

CONSTITUTION: A high-temperature superconductor element wire 2 is formed as a tape, and it is composed of a high-temperature superconductor 3, a silver sheath 4 covering this high-temperature superconductor 3, and a coating layer 5

comprising insulation material (such as  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{YSZ}$ ) or high-resistance material (such as  $\text{Cu-Ni}$ ) coating the silver sheath 4.

Reduction of the maximum current by skin effect can thus be restricted.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-201231

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 12/02	Z A A			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-338368

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 永田 雅克

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72)発明者 小野 幹幸

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72)発明者 中島 武憲

東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(74)代理人 弁理士 藤巻 正憲

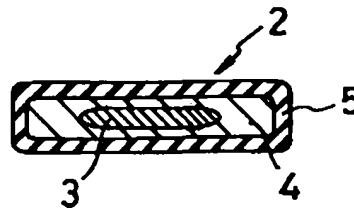
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高温超電導導体素線

(57)【要約】

【目的】 超電導ケーブルに流すことができる最大電流を増大できる高温超電導導体素線を提供することを目的とする。

【構成】 高温超電導導体素線2はテープ状に形成されており、高温超電導導体3と、この高温超電導導体3を被覆する銀シース4と、この銀シース4を被覆する絶縁体(例えば、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $YSZ$ 等)又は高抵抗体(例えば、 $Cu-Ni$ 等)からなる被覆層5とにより構成されている。これにより、表皮効果による最大電流の低減を抑制できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する絶縁層とを有することを特徴とする高温超電導体素線。

【請求項2】 高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する高抵抗体層とを有することを特徴とする高温超電導体素線。

【請求項3】 高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する金属又は合金からなるシース層と、このシース層を被覆する絶縁層とを有することを特徴とする高温超電導体素線。

【請求項4】 高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する金属又は合金からなるシース層と、このシース層を被覆する高抵抗体層とを有することを特徴とする高温超電導体素線。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は超電導ケーブル等に使用される高温超電導体素線に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は従来の超電導ケーブルの一例を示す模式的断面図である。冷媒管7の内側は液体窒素等の冷媒が通る往路6となっており、この冷媒管7の外側には複数本のテープ状の高温超電導体素線52が積層されている。また、この高温超電導体素線52の外側には絶縁層8が設けられており、この絶縁層8の外側には遮蔽層、冷却媒体の復路及び熱絶縁層（いずれも図示せず）等が設けられている。

【0003】このように構成された超電導ケーブルにおいては、往路6及び復路に液体窒素等の冷媒が通流すると、超電導体素線52はこの冷媒の温度に冷却されて超電導特性を示す。そこで、この超電導体素線52に通電すると抵抗値が実質的に0になって、極めて高い効率で電力を送給できる。

【0004】図6乃至図8はいずれも従来の高温超電導体素線を示す断面図である。図6に示す超電導体素線は、断面が長円状の高温超電導体3の周囲を銀（Ag）シース4で被覆して形成されている。また、図7に示す高温超電導体素線は、複数本の高温超電導体23を銀シース24内に相互に離隔させて埋め込むようにして形成されている。更に、図8に示す高温超電導体素線は、ハステロイからなる基板34と、この基板34上に形成された絶縁体（例えば、YSZ）の薄膜からなる中間層36と、この中間層36上にCVD（化学気相成長）法又はスパッタ法を使用して形成された薄膜状の高温超電導体33とにより構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の高温超電導体素線により構成された超電導ケーブルには、ケーブルに流すことができる最大電流が小

さいという問題点がある。即ち、一般的に、導体に交流電流を流すと、電流は導体の表面に多く流れ、中心側の部分は電流が流れにくいという性質（表皮効果）がある。従来の超電導ケーブルは、複数本の高温超電導体素線が積層されており、各高温超電導体素線が相互に電氣的に接続されているため、表皮効果により、電流は最下層に配置された高温超電導体素線と、最上層に配置された高温超電導体素線とに主に流れ、中間に配置された高温超電導体素線に流れる電流が少ない。従って、超電導ケーブルの高温超電導体素線の本数を増加して最大電流を増加しようとしても、本数の増加に見合う最大電流の増加を得ることができない。

【0006】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、本数を増加することによりそれに見合う最大電流の増加を得ることができ、従来に比して超電導ケーブルの最大電流を著しく増大できる高温超電導体素線を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願の第1発明に係る高温超電導体素線は、高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する絶縁層又は高抵抗体層とを有することを特徴とする。

【0008】本願の第2発明に係る高温超電導体素線は、高温超電導体と、この高温超電導体を被覆する金属又は合金からなるシース層と、このシース層を被覆する絶縁層又は高抵抗体層とを有することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明に係る高温超電導体素線は、高温超電導体（又は、高温超電導体を被覆するシース層）が絶縁層又は高抵抗体層により被覆されているため、複数本の高温超電導体素線を積層しても、各超電導体素線間は実質的に電氣的に遮断される。これにより、各高温超電導体素線に略均一に電流が流れ、表皮効果による電流の低減を抑制することができる。従って、超電導ケーブルに流すことができる最大電流が著しく増大する。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について添付の図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例に係る高温超電導体素線を示す断面図である。本実施例に係る高温超電導体素線2は、断面が長円状の高温超電導体3と、この高温超電導体3の周囲を被覆する銀シース4と、この銀シース4を被覆する絶縁体（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO又はYSZ）又は高抵抗体（Cu-Ni合金等）からなる被覆層5とによりテープ状に構成されている。

【0011】図2は、本実施例に係る高温超電導体素線2を使用した超電導ケーブル1を示す模式的断面図である。この超電導ケーブルは、その内側が冷却媒体の往

5  
1. 1st stage  
2. 2nd stage  
3. 3rd stage  
4. 4th stage  
5. 5th stage  
6. 6th stage  
7. 7th stage  
8. 8th stage  
9. 9th stage  
10. 10th stage  
11. 11th stage  
12. 12th stage  
13. 13th stage  
14. 14th stage  
15. 15th stage  
16. 16th stage  
17. 17th stage  
18. 18th stage  
19. 19th stage  
20. 20th stage  
21. 21st stage  
22. 22nd stage  
23. 23rd stage  
24. 24th stage  
25. 25th stage  
26. 26th stage  
27. 27th stage  
28. 28th stage  
29. 29th stage  
30. 30th stage  
31. 31st stage  
32. 32nd stage  
33. 33rd stage  
34. 34th stage  
35. 35th stage  
36. 36th stage  
37. 37th stage  
38. 38th stage  
39. 39th stage  
40. 40th stage  
41. 41st stage  
42. 42nd stage  
43. 43rd stage  
44. 44th stage  
45. 45th stage  
46. 46th stage  
47. 47th stage  
48. 48th stage  
49. 49th stage  
50. 50th stage  
51. 51st stage  
52. 52nd stage  
53. 53rd stage  
54. 54th stage  
55. 55th stage  
56. 56th stage  
57. 57th stage  
58. 58th stage  
59. 59th stage  
60. 60th stage  
61. 61st stage  
62. 62nd stage  
63. 63rd stage  
64. 64th stage  
65. 65th stage  
66. 66th stage  
67. 67th stage  
68. 68th stage  
69. 69th stage  
70. 70th stage  
71. 71st stage  
72. 72nd stage  
73. 73rd stage  
74. 74th stage  
75. 75th stage  
76. 76th stage  
77. 77th stage  
78. 78th stage  
79. 79th stage  
80. 80th stage  
81. 81st stage  
82. 82nd stage  
83. 83rd stage  
84. 84th stage  
85. 85th stage  
86. 86th stage  
87. 87th stage  
88. 88th stage  
89. 89th stage  
90. 90th stage  
91. 91st stage  
92. 92nd stage  
93. 93rd stage  
94. 94th stage  
95. 95th stage  
96. 96th stage  
97. 97th stage  
98. 98th stage  
99. 99th stage  
100. 100th stage  
101. 101st stage  
102. 102nd stage  
103. 103rd stage  
104. 104th stage  
105. 105th stage  
106. 106th stage  
107. 107th stage  
108. 108th stage  
109. 109th stage  
110. 110th stage  
111. 111th stage  
112. 112th stage  
113. 113th stage  
114. 114th stage  
115. 115th stage  
116. 116th stage  
117. 117th stage  
118. 118th stage  
119. 119th stage  
120. 120th stage  
121. 121st stage  
122. 122nd stage  
123. 123rd stage  
124. 124th stage  
125. 125th stage  
126. 126th stage  
127. 127th stage  
128. 128th stage  
129. 129th stage  
130. 130th stage  
131. 131st stage  
132. 132nd stage  
133. 133rd stage  
134. 134th stage  
135. 135th stage  
136. 136th stage  
137. 137th stage  
138. 138th stage  
139. 139th stage  
140. 140th stage  
141. 141st stage  
142. 142nd stage  
143. 143rd stage  
144. 144th stage  
145. 145th stage  
146. 146th stage  
147. 147th stage  
148. 148th stage  
149. 149th stage  
150. 150th stage  
151. 151st stage  
152. 152nd stage  
153. 153rd stage  
154. 154th stage  
155. 155th stage  
156. 156th stage  
157. 157th stage  
158. 158th stage  
159. 159th stage  
160. 160th stage  
161. 161st stage  
162. 162nd stage  
163. 163rd stage  
164. 164th stage  
165. 165th stage  
166. 166th stage  
167. 167th stage  
168. 168th stage  
169. 169th stage  
170. 170th stage  
171. 171st stage  
172. 172nd stage  
173. 173rd stage  
174. 174th stage  
175. 175th stage  
176. 176th stage  
177. 177th stage  
178. 178th stage  
179. 179th stage  
180. 180th stage  
181. 181st stage  
182. 182nd stage  
183. 183rd stage  
184. 184th stage  
185. 185th stage  
186. 186th stage  
187. 187th stage  
188. 188th stage  
189. 189th stage  
190. 190th stage  
191. 191st stage  
192. 192nd stage  
193. 193rd stage  
194. 194th stage  
195. 195th stage  
196. 196th stage  
197. 197th stage  
198. 198th stage  
199. 199th stage  
200. 200th stage  
201. 201st stage  
202. 202nd stage  
203. 203rd stage  
204. 204th stage  
205. 205th stage  
206. 206th stage  
207. 207th stage  
208. 208th stage  
209. 209th stage  
210. 210th stage  
211. 211st stage  
212. 212nd stage  
213. 213rd stage  
214. 214th stage  
215. 215th stage  
216. 216th stage  
217. 217th stage  
218. 218th stage  
219. 219th stage  
220. 220th stage  
221. 221st stage  
222. 222nd stage  
223. 223rd stage  
224. 224th stage  
225. 225th stage  
226. 226th stage  
227. 227th stage  
228. 228th stage  
229. 229th stage  
230. 230th stage  
231. 231st stage  
232. 232nd stage  
233. 233rd stage  
234. 234th stage  
235. 235th stage  
236. 236th stage  
237. 237th stage  
238. 238th stage  
239. 239th stage  
240. 240th stage  
241. 241st stage  
242. 242nd stage  
243. 243rd stage  
244. 244th stage  
245. 245th stage  
246. 246th stage  
247. 247th stage  
248. 248th stage  
249. 249th stage  
250. 250th stage  
251. 251st stage  
252. 252nd stage  
253. 253rd stage  
254. 254th stage  
255. 255th stage  
256. 256th stage  
257. 257th stage  
258. 258th stage  
259. 259th stage  
260. 260th stage  
261. 261st stage  
262. 262nd stage  
263. 263rd stage  
264. 264th stage  
265. 265th stage  
266. 266th stage  
267. 267th stage  
268. 268th stage  
269. 269th stage  
270. 270th stage  
271. 271st stage  
272. 272nd stage  
273. 273rd stage  
274. 274th stage  
275. 275th stage  
276. 276th stage  
277. 277th stage  
278. 278th stage  
279. 279th stage  
280. 280th stage  
281. 281st stage  
282. 282nd stage  
283. 283rd stage  
284. 284th stage  
285. 285th stage  
286. 286th stage  
287. 287th stage  
288. 288th stage  
289. 289th stage  
290. 290th stage  
291. 291st stage  
292. 292nd stage  
293. 293rd stage  
294. 294th stage  
295. 295th stage  
296. 296th stage  
297. 297th stage  
298. 298th stage  
299. 299th stage  
300. 300th stage  
301. 301st stage  
302. 302nd stage  
303. 303rd stage  
304. 304th stage  
305. 305th stage  
306. 306th stage  
307. 307th stage  
308. 308th stage  
309. 309th stage  
310. 310th stage  
311. 311st stage  
312. 312nd stage  
313. 313rd stage  
314. 314th stage  
315. 315th stage  
316. 316th stage  
317. 317th stage  
318. 318th stage  
319. 319th stage  
320. 320th stage  
321. 321st stage  
322. 322nd stage  
323. 323rd stage  
324. 324th stage  
325. 325th stage  
326. 326th stage  
327. 327th stage  
328. 328th stage  
329. 329th stage  
330. 330th stage  
331. 331st stage  
332. 332nd stage  
333. 333rd stage  
334. 334th stage  
335. 335th stage  
336. 336th stage  
337. 337th stage  
338. 338th stage  
339. 339th stage  
340. 340th stage  
341. 341st stage  
342. 342nd stage  
343. 343rd stage  
344. 344th stage  
345. 345th stage  
346. 346th stage  
347. 347th stage  
348. 348th stage  
349. 349th stage  
350. 350th stage  
351. 351st stage  
352. 352nd stage  
353. 353rd stage  
354. 354th stage  
355. 355th stage  
356. 356th stage  
357. 357th stage  
358. 358th stage  
359. 359th stage  
360. 360th stage  
361. 361st stage  
362. 362nd stage  
363. 363rd stage  
364. 364th stage  
365. 365th stage  
366. 366th stage  
367. 367th stage  
368. 368th stage  
369. 369th stage  
370. 370th stage  
371. 371st stage  
372. 372nd stage  
373. 373rd stage  
374. 374th stage  
375. 375th stage  
376. 376th stage  
377. 377th stage  
378. 378th stage  
379. 379th stage  
380. 380th stage  
381. 381st stage  
382. 382nd stage  
383. 383rd stage  
384. 384th stage  
385. 385th stage  
386. 386th stage  
387. 387th stage  
388. 388th stage  
389. 389th stage  
390. 390th stage  
391. 391st stage  
392. 392nd stage  
393. 393rd stage  
394. 394th stage  
395. 395th stage  
396. 396th stage  
397. 397th stage  
398. 398th stage  
399. 399th stage  
400. 400th stage  
401. 401st stage  
402. 402nd stage  
403. 403rd stage  
404. 404th stage  
405. 405th stage  
406. 406th stage  
407. 407th stage  
408. 408th stage  
409. 409th stage  
410. 410th stage  
411. 411st stage  
412. 412nd stage  
413. 413rd stage  
414. 414th stage  
415. 415th stage  
416. 416th stage  
417. 417th stage  
418. 418th stage  
419. 419th stage  
420. 420th stage  
421. 421st stage  
422. 422nd stage  
423. 423rd stage  
424. 424th stage  
425. 425th stage  
426. 426th stage  
427. 427th stage  
428. 428th stage  
429. 429th stage  
430. 430th stage  
431. 431st stage  
432. 432nd stage  
433. 433rd stage  
434. 434th stage  
435. 435th stage  
436. 436th stage  
437. 437th stage  
438. 438th stage  
439. 439th stage  
440. 440th stage  
441. 441st stage  
442. 442nd stage  
443. 443rd stage  
444. 444th stage  
445. 445th stage  
446. 446th stage  
447. 447th stage  
448. 448th stage  
449. 449th stage  
450. 450th stage  
451. 451st stage  
452. 452nd stage  
453. 453rd stage  
454. 454th stage  
455. 455th stage  
456. 456th stage  
457. 457th stage  
458. 458th stage  
459. 459th stage  
460. 460th stage  
461. 461st stage  
462. 462nd stage  
463. 463rd stage  
464. 464th stage  
465. 465th stage  
466. 466th stage  
467. 467th stage  
468. 468th stage  
469. 469th stage  
470. 470th stage  
471. 471st stage  
472. 472nd stage  
473. 473rd stage  
474. 474th stage  
475. 475th stage  
476. 476th stage  
477. 477th stage  
478. 478th stage  
479. 479th stage  
480. 480th stage  
481. 481st stage  
482. 482nd stage  
483. 483rd stage  
484. 484th stage  
485. 485th stage  
486. 486th stage  
487. 487th stage  
488. 488th stage  
489. 489th stage  
490. 490th stage  
491. 491st stage  
492. 492nd stage  
493. 493rd stage  
494. 494th stage  
495. 495th stage  
496. 496th stage  
497. 497th stage  
498. 498th stage  
499. 499th stage  
500. 500th stage  
501. 501st stage  
502. 502nd stage  
503. 503rd stage  
504. 504th stage  
505. 505th stage  
506. 506th stage  
507. 507th stage  
508. 508th stage  
509. 509th stage  
510. 510th stage  
511. 511st stage  
512. 512nd stage  
513. 513rd stage  
514. 514th stage  
515. 515th stage  
516. 516th stage  
517. 517th stage  
518. 518th stage  
519. 519th stage  
520. 520th stage  
521. 521st stage  
522. 522nd stage  
523. 523rd stage  
524. 524th stage  
525. 525th stage  
526. 526th stage  
527. 527th stage  
528. 528th stage  
529. 529th stage  
530. 530th stage  
531. 531st stage  
532. 532nd stage  
533. 533rd stage  
534. 534th stage  
535. 535th stage  
536. 536th stage  
537. 537th stage  
538. 538th stage  
539. 539th stage  
540. 540th stage  
541. 541st stage  
542. 542nd stage  
543. 543rd stage  
544. 544th stage  
545. 545th stage  
546. 546th stage  
547. 547th stage  
548. 548th stage  
549. 549th stage  
550. 550th stage  
551. 551st stage  
552. 552nd stage  
553. 553rd stage  
554. 554th stage  
555. 555th stage  
556. 556th stage  
557. 557th stage  
558. 558th stage  
559. 559th stage  
560. 560th stage  
561. 561st stage  
562. 562nd stage  
563. 563rd stage  
564. 564th stage  
565. 565th stage  
566. 566th stage  
567. 567th stage  
568. 568th stage  
569. 569th stage  
570. 570th stage  
571. 571st stage  
572. 572nd stage  
573. 573rd stage  
574. 574th stage  
575. 575th stage  
576. 576th stage  
577. 577th stage  
578. 578th stage  
579. 579th stage  
580. 580th stage  
581. 581st stage  
582. 582nd stage  
583. 583rd stage  
584. 584th stage  
585. 585th stage  
586. 586th stage  
587. 587th stage  
588. 588th stage  
589. 589th stage  
590. 590th stage  
591. 591st stage  
592. 592nd stage  
593. 593rd stage  
594. 594th stage  
595. 595th stage  
596. 596th stage  
597. 597th stage  
598. 598th stage  
599. 599th stage  
600. 600th stage  
601. 601st stage  
602. 602nd stage  
603. 603rd stage  
604. 604th stage  
605. 605th stage  
606. 606th stage  
607. 607th stage  
608. 608th stage  
609. 609th stage  
610. 610th stage  
611. 611st stage  
612. 612nd stage  
613. 613rd stage  
614. 614th stage  
615. 615th stage  
616. 616th stage  
617. 617th stage  
618. 618th stage  
619. 619th stage  
620. 620th stage  
621. 621st stage  
622. 622nd stage  
623. 623rd stage  
624. 624th stage  
625. 625th stage  
626. 626th stage  
627. 627th stage  
628. 628th stage  
629. 629th stage  
630. 630th stage  
631. 631st stage  
632. 632nd stage  
633. 633rd stage  
634. 634th stage  
635. 635th stage  
636. 636th stage  
637. 637th stage  
638. 638th stage  
639. 639th stage  
640. 640th stage  
641. 641st stage  
642. 642nd stage  
643. 643rd stage  
644. 644th stage  
645. 645th stage  
646. 646th stage  
647. 647th stage  
648. 648th stage  
649. 649th stage  
650. 650th stage  
651. 651st stage  
652. 652nd stage  
653. 653rd stage  
654. 654th stage  
655. 655th stage  
656. 656th stage  
657. 657th stage  
658. 658th stage  
659. 659th stage  
660. 660th stage  
661. 661st stage  
662. 662nd stage  
663. 663rd stage  
664. 664th stage  
665. 665th stage  
666. 666th stage  
667. 667th stage  
668. 668th stage  
669. 669th stage  
670. 670th stage  
671. 671st stage  
672. 672nd stage  
673. 673rd stage  
674. 674th stage  
675. 675th stage  
676. 676th stage  
677. 677th stage  
678. 678th stage  
679. 679th stage  
680. 680th stage  
681. 681st stage  
682. 682nd stage  
683. 683rd stage  
684. 684th stage  
685. 685th stage  
686. 686th stage  
687. 687th stage  
688. 688th stage  
689. 689th stage  
690. 690th stage  
691. 691st stage  
692. 692nd stage  
693. 693rd stage  
694. 694th stage  
695. 695th stage  
696. 696th stage  
697. 697th stage  
698. 698th stage  
699. 699th stage  
700. 700th stage  
701. 701st stage  
702. 702nd stage  
703. 703rd stage  
704. 704th stage  
705. 705th stage  
706. 706th stage  
707. 707th stage  
708. 708th stage  
709. 709th stage  
710. 710th stage  
711. 711st stage  
712. 712nd stage  
713. 713rd stage  
714. 714th stage  
715. 715th stage  
716. 716th stage  
717. 717th stage  
718. 718th stage  
719. 719th stage  
720. 720th stage  
721. 721st stage  
722. 722nd stage  
723. 723rd stage  
724. 724th stage  
725. 725th stage  
726. 726th stage  
727. 727th stage  
728. 728th stage  
729. 729th stage  
730. 730th stage  
731. 731st stage  
732. 732nd stage  
733. 733rd stage  
734. 734th stage  
735. 735th stage  
736. 736th stage  
737. 737th stage  
738. 738th stage  
739. 739th stage  
740. 740th stage  
741. 741st stage  
742. 742nd stage  
743. 743rd stage  
744. 744th stage  
745. 745th stage  
746. 746th stage  
747. 747th stage  
748. 748th stage  
749. 749th stage  
750. 750th stage  
751. 751st stage  
752. 752nd stage  
753. 753rd stage  
754. 754th stage  
755. 755th stage  
756. 756th stage  
757. 757th stage  
758. 758th stage  
759. 759th stage  
760. 760th stage  
761. 761st stage  
762. 762nd stage  
763. 763rd stage  
764. 764th stage  
765. 765th stage  
766. 766th stage  
767. 767th stage  
768. 768th stage  
769. 769th stage  
770. 770th stage  
771. 771st stage  
772. 772nd stage  
773. 773rd stage  
774. 774th stage  
775. 775th stage  
776. 776th stage  
777. 777th stage  
778. 778th stage  
779. 779th stage  
780. 780th stage  
781. 781st stage  
782. 782nd stage  
783. 783rd stage  
784. 784th stage  
785. 785th stage  
786. 786th stage  
787. 787th stage  
788. 788th stage  
789. 789th stage  
790. 790th stage  
791. 791st stage  
792. 792nd stage  
793. 793rd stage  
794. 794th stage  
795. 795th stage  
796. 796th stage  
797. 797th stage  
798. 798th stage  
799. 799th stage  
800. 800th stage  
801. 801st stage  
802. 802nd stage  
803. 803rd stage  
804. 804th stage  
805. 805th stage  
806. 806th stage  
807. 807th stage  
808. 808th stage  
809. 809th stage  
810. 810th stage  
811. 811st stage  
812. 812nd stage  
813. 813rd stage  
814. 814th stage  
815. 815th stage  
816. 816th stage  
817. 817th stage  
818. 818th stage  
819. 819th stage  
820. 820th stage  
821. 821st stage  
822. 822nd stage  
823. 823rd stage  
824. 824th stage  
825. 825th stage  
826. 826th stage  
827. 827th stage  
828. 828th stage  
829. 829th stage  
830. 830th stage  
831. 831st stage  
832. 832nd stage  
833. 833rd stage  
834. 834th stage  
835. 835th stage  
836. 836th stage  
837. 837th stage  
838. 838th stage  
839. 839th stage  
840. 840th stage  
841. 841st stage  
842. 842nd stage  
843. 843rd stage  
844. 844th stage  
845. 845th stage  
846. 846th stage  
847. 847th stage  
848. 848th stage  
849. 849th stage  
85

3

路6となる冷媒管7の周囲に本実施例に係る超電導導体素線2が積層して配置されている。また、この超電導導体素線2の外側には絶縁層8が設けられており、この絶縁層8の外側には遮蔽層、冷却媒体の復路及び熱絶縁層（いずれも図示せず）等が設けられている。この場合に、各高温超電導導体素線2は、被覆層5により実質的に相互に電気的に絶縁されているので、超電導導体全体としての実質的表面積が従来に比して著しく増大する。従って、表皮効果による電流の低減が抑制でき、超電導ケーブルに流すことができる最大電流が増大する。

【0012】図3は本発明の第2の実施例に係る高温超電導導体素線を示す断面図である。本実施例に係る高温超電導導体素線22は、銀シース24中に複数本の高温超電導導体23を相互に離隔して埋め込むようにして配置されており、銀シース24の表面上には、第1の実施例と同様に、絶縁体（ $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 又は $YSZ$ ）又は高抵抗体（ $Cu-Ni$ 合金等）とにより構成される被覆層25が被覆されている。本実施例においても、第1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0013】図4は、本発明の第3の実施例に係る高温超電導導体素線を示す模式的断面図である。ハステロイからなる基板34上には中間層36として絶縁体（ $YSZ$ ）の層が形成されており、この中間層36上には高温超電導導体33が形成されている。また、この基板34、中間層36及び高温超電導導体33の積層体は、第1の実施例と同様に、絶縁体（ $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 又は $YSZ$ ）又は高抵抗体（ $Cu-Ni$ 合金等）とにより構成される被覆層35により被覆されている。本実施例においても第1の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る高温超電導導体素線は、超電導導体（又は、この超電導導体を被覆するシース）が絶縁層又は高抵抗体層に被覆されているから、表皮効果による最大電流の低下を抑制でき、超電導ケーブルに使用した場合に各高温超電導導体素線

4

に略均一の電流が流れ、超電導ケーブルに流すことができる最大電流が著しく増加する。また、高温超電導導体素線の本数を増加することにより、それに見合う最大電流の増加を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る高温超電導導体素線を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係る高温超電導導体素線を使用した超電導ケーブルを示す模式的断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例に係る高温超電導導体素線を示す断面図である。

【図4】本発明の第3の実施例に係る高温超電導導体素線を示す断面図である。

【図5】従来の超電導ケーブルの一例を示す模式的断面図である。

【図6】従来の高温超電導導体素線の一例を示す断面図である。

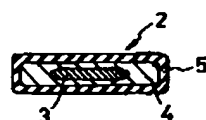
【図7】従来の高温超電導導体素線の他の例を示す断面図である。

【図8】従来の高温超電導導体素線の更に他の例を示す断面図である。

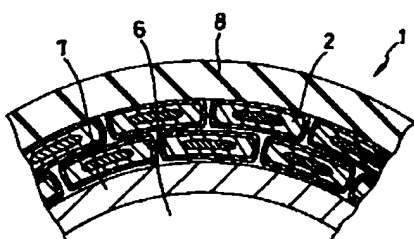
【符号の説明】

- 1；超電導ケーブル
- 2，22，32；高温超電導導体素線
- 3，23，33；高温超電導導体
- 4，24；銀シース
- 5，25，35；被覆層
- 6；往路
- 7；冷媒管
- 8；絶縁層
- 34；基板
- 36；中間層
- 52；高温超電導導体素線

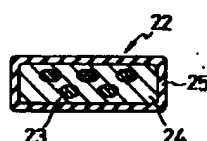
【図1】



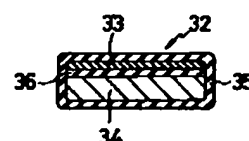
【図2】



【図3】



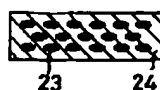
【図4】



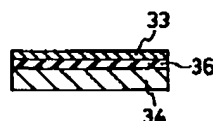
【図6】



【図7】



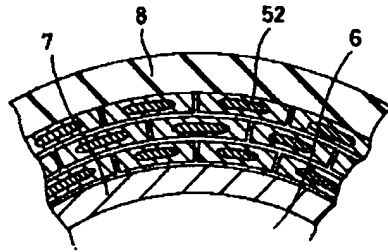
【図8】



(4)

特開平7-201231

【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岩澤 力  
東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内